

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-137103

(43)Date of publication of application : 17.05.1994

(51)Int.Cl.

F01D 5/28  
B32B 5/00  
// F01D 5/30

(21)Application number : 04-287497

(71)Applicant : MITSUBISHI HEAVY IND LTD

(22)Date of filing : 26.10.1992

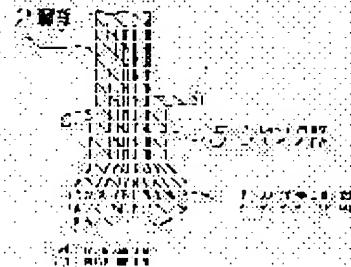
(72)Inventor : YOSHIDA MACHIYA

## (54) FIBER REINFORCED COMPOSITE BLADE

### (57)Abstract:

PURPOSE: To give stress resistance property to a blade by fan-shapedly orienting reinforcing fiber of a dovetail part or christmas tree part of a fiber reinforced composite blade connected to a disc rotating at high speed, and effectively utilizing the tensile strength up to maximum breaking stress.

CONSTITUTION: Reinforcing fiber 3 of a blade made of fiber reinforced composite is inserted so as to fan-likely open in the swelling of a dovetail part 1, into the entering place from a blade part 2 to the dovetail part 1 through a shank part 5. The opening angle of the reinforcing fiber 3 is set so as to bear the breakage due to centrifugal force obtained by numerical analysis or experimental method. All sorts of fiber reinforced composite can be used for this purpose, namely, not only fiber reinforced plastics but fiber reinforced metal and the like can be used. Further, this constitution is same as for the christmas tree part of a blade In this way, a blade for high rotating speed and against high stress can be manufactured.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the  
examiner's decision of rejection or application  
converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

(19)日本国特許庁(J P)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-137103

(43)公開日 平成6年(1994)5月17日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
F 0 1 D 5/28		7825-3G		
B 3 2 B 5/00		7016-4F		
// F 0 1 D 5/30		7825-3G		

審査請求 未請求 請求項の数1(全 3 頁)

(21)出願番号 特願平4-287497

(22)出願日 平成4年(1992)10月26日

(71)出願人 000006208

三菱重工業株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目5番1号

(72)発明者 吉田 道也

愛知県小牧市大字東田中10番地 三菱重工業株式会社名古屋誘導推進システム製作所内

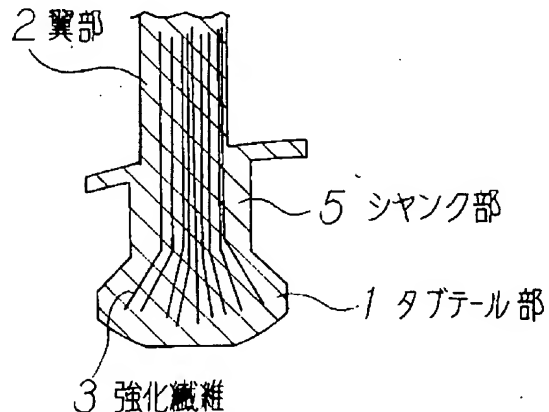
(74)代理人 弁理士 内田 明 (外2名)

(54)【発明の名称】 繊維強化複合材ブレード

(57)【要約】

【目的】 繊維強化複合材ブレードに関する。

【構成】 高速回転するディスクに接合される繊維強化複合材ブレードのタブテール部あるいはクリスマスツリ部の強化繊維を高速回転時にブレードに発生する応力に耐えうように扇形に配向させてなる繊維強化複合材ブレード。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 高速回転するディスクに接合される繊維強化複合材ブレードのタブテール部あるいはクリスマスツリ部の強化繊維を高速回転時にブレードに発生する応力に耐えうるように扇形に配向させてなることを特徴とする繊維強化複合材ブレード。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は繊維強化複合材ブレードに関し、さらに詳しくはそのクリスマスツリ部あるいはクリスマスツリ部が高速回転時に破壊しないようにした該複合材ブレードに関する。

【0002】

【従来の技術】従来の繊維強化複合材ブレードのタブテール部を図5によって説明する。図5において、従来の繊維強化複合材ブレード5のタブテール部1における強化繊維3の配向はディスク4に繊維強化複合材ブレード（翼部）2を挿入時に半径方向に入れられていた。このため、回転時に応力が発生すると、タブテール部1に発生する応力の向きと強化繊維3の向きが異なり、高回転時の高応力発生時には複合材の最大破断強さに達する前に破断することがあった。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】本発明は上記技術水準に鑑み、繊維強化複合材ブレードのタブテール部あるいはクリスマスツリ部が遠心応力に対し繊維強化複合材の最大破断応力まで耐えうるようにした繊維強化複合材ブレードを提供しようとするものである。

【0004】

【課題を解決するための手段】本発明は高速回転するディスクに接合される繊維強化複合材ブレードのタブテール部あるいはクリスマスツリ部の強化繊維を高速回転時にブレードに発生する応力に耐えうるように扇形に配向させてなることを特徴とする繊維強化複合材ブレードである。

【0005】

【作用】繊維強化複合材ブレードのタブテール部あるいはクリスマスツリ部における強化繊維の配向を、直線的かつ平行にせず扇状に配向することによって高速回転時にブレードに発生する応力に耐えうようにし、繊維強化複合材の引張強度を有効に利用する。

【0006】

2

【実施例】図1は本発明の一実施例の強化繊維の配向を有する繊維強化複合材ブレードのタブテール部の概念図、図2は図1のタブテール部のA-A矢視断面図を示し、図3は本発明の強化繊維の配向を有する繊維強化複合材ブレードのクリスマスツリ部の概念図、図4は図3のクリスマスツリ部のB-B矢視断面図を示す。

【0007】本発明では図2、図4に示すように強化繊維3を翼部2からシャック部5を通りタブテール部1あるいはクリスマスツリ部6に入る所で、タブテール部1あるいはクリスマスツリ部6のふくらみの中に扇状に開いて挿入するものである。強化繊維3の開きの角度は、コンピュータによる数値解析によるか、もしくは実験的に求めた回転時の遠心応力による破壊に耐えうるものである。

【0008】この実施例では強化繊維3を一方向に入れた繊維強化複合材ブレードであるが、二次元に織られた布やあるいは三次元に織られた物による複合材強化ブレードにおいても本発明を適用することができる。

【0009】本発明において用いられる繊維強化複合材は繊維強化プラスチックだけでなく、繊維強化金属、繊維強化セラミック、繊維強化炭素等全ての繊維強化複合材材料が用いられる。また、本発明の強化繊維は長繊維ばかりでなく、短繊維ウィスカで強化された複合材ブレードにも適用できる。

【0010】

【発明の効果】本発明により、繊維強化複合材ブレードのタブテール部あるいはクリスマスツリ部の強化が有効に行なわれ、さらに高回転、高応力のブレードの製作が可能となる。これらをガスタービンエンジン等に使用した場合、段当りの圧縮機、タービンの高性能化が達成でき、さらに段の減少によりエンジンの軽量化が可能となる。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例の繊維強化複合材ブレードのタブテール部の概念図。

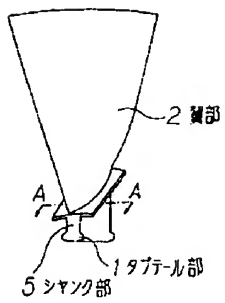
【図2】図1のA-A矢視断面図。

【図3】本発明の他の実施例の繊維強化複合材ブレードのクリスマスツリ部の概念図。

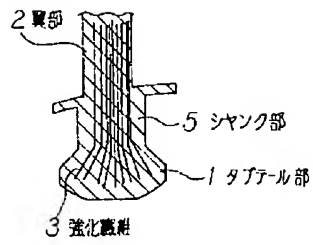
【図4】図3のB-B矢視断面図。

【図5】従来の繊維強化複合材ブレードのタブテール部の強化繊維の配向の説明図。

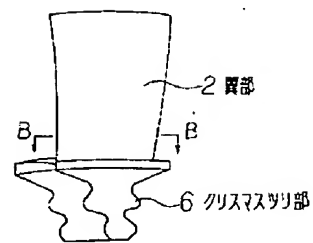
【図1】



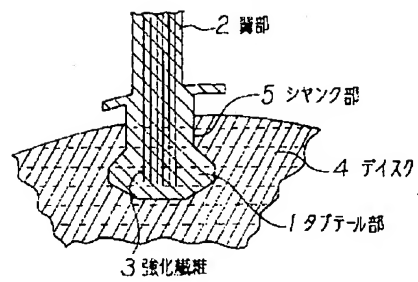
【図2】



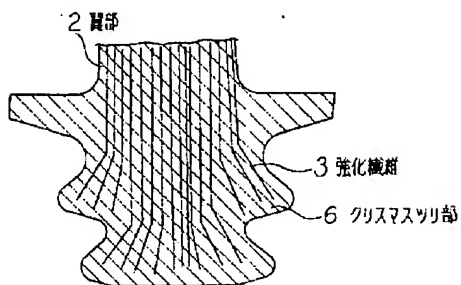
【図3】



【図5】



【図4】



## \* NOTICES \*

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to this composite blade it was made for the Christmas tree section or the Christmas tree section not to destroy at the time of high-speed rotation in more detail about a fiber strengthening composite blade.

[0002]

[Description of the Prior Art] Drawing 5 explains the tab tail part of the conventional fiber strengthening composite blade. In drawing 5, the fiber strengthening composite blade (vane) 2 was put into the orientation of the strengthening fiber 3 in the tab tail part 1 of the conventional fiber strengthening composite blade 5 by the disk 4 radial at the time of insertion. For this reason, when stress occurred at the time of rotation, it might fracture, before the sense of stress and the sense of strengthening fiber 3 which are generated in the tab tail part 1 having differed from each other and reaching the maximum fracture strength of composite at the time of high stress generating at the time of high rotation.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] This invention tends to offer the fiber strengthening composite blade the tab tail part or the Christmas tree section of a fiber strengthening composite blade enabled it to bear to the maximum rupture stress of fiber strengthening composite to centrifugal stress in view of the above-mentioned technical level.

[0004]

[Means for Solving the Problem] It is the fiber strengthening composite blade characterized by coming to carry out orientation of this invention to a sector so that the stress which generates to a blade the strengthening fiber of the tab tail part of the fiber strengthening composite blade joined to the disk which carries out high-speed rotation, or the Christmas tree section at the time of high-speed rotation can be borne.

[0005]

[Function] It enables it to bear the orientation of the strengthening fiber in the tab tail part or the Christmas tree section of a fiber strengthening composite blade at linear and the stress generated to a blade at the time of high-speed rotation by not making it parallel but carrying out orientation to a flabellate form, and the tensile strength of fiber strengthening composite is used effectively.

[0006]

[Example] The conceptual diagram of the tab tail part of the fiber strengthening composite blade to which drawing 1 has the orientation of the strengthening fiber of one example of this invention, and drawing 2 show the A-A view sectional view of the tab tail part of drawing 1, and the conceptual diagram of the Christmas tree section of the fiber strengthening composite blade to which drawing 3 has the orientation of the strengthening fiber of this invention, and drawing 4 show the B-B view sectional view of the Christmas tree section of drawing 3.

[0007] In this invention, as shown in drawing 2 and drawing 4, it is the place which goes into the tab tail part 1 or the Christmas tree section 6 through the shank section 5 from a vane 2, strengthening fiber 3 is opened at a flabellate form in the swelling of the tab tail part 1 or the Christmas tree section 6, and it inserts. The include angle of the aperture of strengthening fiber 3 can be equal to destruction by the centrifugal stress at the time of the rotation for which depended on the numerical analysis by the computer, or it asked experimentally.

[0008] the cloth woven by two dimensions although it was the fiber strengthening composite blade which put strengthening fiber 3 into the one direction in this example -- or also in the composite strengthening blade by the object woven by three dimensions, this invention is applicable.

[0009] As for the fiber strengthening composite used in this invention, all fiber strengthening composite ingredients, such as not only fiber reinforced plastics but a fiber reinforced metal, a fiber strengthening ceramic, fiber strengthening carbon, etc., are used. Moreover, the strengthening fiber of this invention is applicable not only to continuous glass fiber but the composite blade strengthened with the staple fiber whisker.

[0010]

[Effect of the Invention] Strengthening of the tab tail part of a fiber strengthening composite blade or the Christmas tree section is effectively performed by this invention, and high rotation and the manufacture of the blade of high stress of it are still attained by it. When these are used for a gas turbine engine etc., the compressor per stage and high performance-ization of a turbine can be attained and engine lightweight-ization is further attained by reduction in a stage.

---

[Translation done.]